

基于能源投入产出分析的节能减排政策研究

闫浩, 周德群, 周鹏

(南京航空航天大学 经济与管理学院, 南京 210016)

摘要: 根据2002年和2007年中国42部门投入产出表分别编制了两张包括能源部门、非能源部门、静脉产业等部门在内的8部门投入产出表,测算了2002和2007年中国能源部门的影响力和感应度系数、直接消耗系数和完全消耗系数,以及能源部门、静脉产业对国民经济各部门的直接和完全波及效应。研究表明:能源部门是中国国民经济中的主导产业,燃气、电力热力生产供应业等“两高一资”行业是能源直接消耗的大户,而静脉产业的发展则相对落后。提出了限制“两高一资”产品的出口、调整产业结构、鼓励“静脉产业”发展,以及依靠行政手段实现节能减排目标等政策建议。

关键词: 能源消耗; 投入产出; 节能减排

中图分类号: C812

文献标识码: A

文章编号: 1009-3370(2013)04-0034-08

近期,越来越多的学者专注于节能减排政策研究,并取得了一定成果。苏艺(2008)在阐述部分高耗能产业产能过剩与资源环境之间所存在矛盾的基础上,重点分析了“十一五”前期建设项目环境影响评价在结构调整的宏观调控中对环境保护所起的作用,并从节能减排的角度出发,对“十一五”后期的环境影响评价提出了要求与建议^[1]。安伟(2008)初步设计了一个以产业政策为核心、税收政策和融资政策为两翼、法律和行政政策为保障、科技政策为先导的节能减排政策框架,并在此框架下详细分析了河南节能减排政策的现状和问题^[2]。庞军(2008)从市场和行政手段两个方面,综述国内外已经开展的节能减排政策研究,并在此基础上指出利用CGE模型开展节能减排政策研究具有广阔的应用前景^[3]。程永正(2009)讨论了将绿色GDP核算体系作为节能减排政策制定依据的应用模式,认为绿色GDP核算能够有效地促进节能减排政策制定^[4]。黄海峰(2009)比较了在金融危机影响下欧盟与中国在节能减排法律框架、管理方式、经济政策、产业政策和技术创新方面的异同,认为中国应该借鉴欧盟国家的先进经验,完善现有的节能减排政策体系^[5]。张刚刚(2010)对中国节能减排的政策和制度进行剖析,指出中国节能减排政策和制度中存在的问题,并提出了解决的方法^[6]。

投入产出分析作为一种经济学分析方法在节能减排政策研究中获得了广泛应用。李立(1994)编

制了1987年我国环境分析投入产出表并建立了环境投入产出分析模型,测算了国民经济各部门SO₂的直接产生系数和完全产生系数,进而分析了经济结构和SO₂生成的关系^[7]。王玉潜(2003)运用投入产出技术和统计因素分析方法,建立了能源消耗强度的投入产出模型和因素分析模型,初步解释了我国1987—1997年能源消耗强度变动的原因^[8]。Qiao-Mei Liang(2006)使用多区域投入产出模型得出结论,到2020年我国大陆地区内部会因为终端能源使用效率的提高而节省能源^[9]。中国投入产出学会课题组(2007)利用我国2002年投入产出表和改进的结构系数分析我国主要的能源部门与国民经济各部门之间的产业关联度^[10]。席酉民(2009)编制了中国2004年能源投入产出延长表,将投入产出技术与分式规划方法结合建立能源投入产出分式规划模型,并使用该模型对通过产业结构调整来降低单位GDP能耗的效应进行了实际测算分析,得出了相应的产业结构调整方案^[11]。刘洪涛(2010)利用能源投入产出方法计算了1992—2005年我国生产的产品中贸易内涵能源,并使用结构分解分析确定了导致出口中内含能源变化的5个关键因素^[12]。

基于以上研究,本文根据2002年和2007年我国42部门投入产出表分别编制了两张8部门投入产出表,包括能源部门、非能源部门、静脉产业、农业、建筑业、运输邮电业、商业饮食业和非物质部门。本文利用这4张投入产出表计算了2002和

收稿日期: 2013-01-26

基金项目: 国家社科基金重大基金资助项目“不确定条件下我国能源资源开发、利用和储备可持续发展战略研究”(08&ZD046)

作者简介: 闫浩(1981—),男,助理研究员,博士研究生,E-mail:lvhao@nuaa.edu.cn

2007年我国能源部门的影响力和感应度系数、直接消耗系数和完全消耗系数,以及能源部门、静脉产业对国民经济各部门的直接和完全波及效应。基于这些数据本文讨论了我国现行节能减排政策的成效,并根据我国能源使用结构和行业特点提出了进一步深化节能减排工作的政策建议。

一、研究方法

本文将能源部门界定为传统能源,包括煤炭、石油、天然气等。将2002年和2007年全国42部门

投入产出表中的煤炭开采和洗选业、石油和天然气开采业、石油加工炼焦及核燃料加工业、电力热力的生产和供应业、燃气生产和供应业划归为能源部门^[9]。静脉产业则是指废弃物的回收和再利用产业。本文编制的2002和2007两张8部门合并表中的部门与42部门表中部门的对应关系如表1所示。

产品的直接消耗系数 $a_{ij}=X_{ij}/X_j$ 。其中, X_{ij} 是中间使用矩阵的元素; X_j 是第 j 部门的总产出^[13]。直接消耗系数反映生产单位数量的第 j 类产品需要消耗的第 i 类产品的数量。完全消耗系数矩阵 $B=(I-A)^{-1}$

表1 8部门投入产出表和42部门投入产出表部门对应关系

2002年8部门表	2002年42部门表	2007年8部门表	2007年42部门表
能源部门	02、03、11、23、24	能源部门	02、03、11、23、24
农业	01	农业	01
非能源部门	04~10、12~21、25	非能源部门	04~10、12~21、25
静脉产业	22	静脉产业	22
建筑业	26	建筑业	26
运输邮电业	27~29	运输邮电业	27~29
商业饮食业	30~34	商业饮食业	30~34
非物质生产部门	35~42	非物质生产部门	35~42

$-I$ 。其中, A 是直接消耗系数矩阵; I 是单位矩阵; $(I-A)^{-1}$ 是列昂惕夫逆矩阵。完全消耗系数反映生产单位数量的第 j 类最终产品需要直接和间接消耗的第 i 类产品的数量。

如果令 $(I-A)^{-1}=\bar{B}=[\bar{b}_{ij}]$, 根据相关文献^[14], 影响力系数的计算公式为

$$F_j = \sum_{i=1}^n \bar{b}_{ij} / \left(\sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n \bar{b}_{ij} / n \right)$$

感应度系数为

$$E_i = \sum_{j=1}^n \bar{b}_{ij} / \left(\sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n \bar{b}_{ij} / n \right)$$

影响力系数反映某部门增加单位最终产品时对国民经济各部门产生的波及程度。感应度系数反映当各部门均增加一个单位最终产品时, 某部门受到的需求感应程度。

能源直接物耗系数的连续波及效应分析是指国民经济中每增加能源部门单位最终需求直接诱发的各部门产出量^[15]。计算公式为

$$\Delta X = A \times \Delta Y$$

其中, ΔX 为产出增量的直接影响效应列向量。能源完全需求波及效应分析指每增加能源部门单位最终需求直接和间接诱发的各部门产出量^[15]。计算公式为

$$\Delta X = (I - A)^{-1} \times \Delta Y$$

其中, ΔX 为产出增量的完全影响效应列向量, 为增加万元能源产品的最终需求。

二、计算结果及分析

(一) 能源部门的影响力和感应度系数

表2列出了2007年8部门的影响力系数和感应度系数及其相对于2002的变化。

影响力系数 $F_j \geq 1$ 表示该部门的需求拉动力大。根据表2数据, 2007年我国能源部门的影响力系数为1.19。说明能源部门的波及带动程度是所有行业平均水平的1.19倍, 反映出能源部门对其他部门具有很强的需求拉动作用。2007年我国静脉产业的影响力系数为0.53, 与所有行业平均水平差距很大。

感应度系数则表示该部门的供给推动力大。表2中2007年我国能源部门的感应度系数为1.43。说明我国能源部门的感应程度是所有部门平均水平的1.43倍, 反映出能源对经济发展有着很强的推动作用, 这也意味着能源对经济发展的制约作用很大。2007年我国静脉产业的感应度系数为0.47, 远低于所有行业的平均水平。

2007年我国能源部门的影响力和感应度系数均大于1, 说明能源部门是我国国民经济中的主导产业。与2002年相比, 2007年能源部门影响力系数上升了14%, 感应度系数同比上升了28%, 我国能源部门的主导地位得到了进一步提升。而静脉产业的影响力和感应度系数虽然与2002年相比分别增长了18%和3%, 但是仍小于1, 这反映出静脉产业

对其他部门的拉动和推动作用很弱。

(二)能源直接消耗系数分析

国民经济各部门在生产活动中都会消耗能源。

计算得到的8个部门投入产出表直接消耗系数可以反映出各部门单位总产出所直接消耗的能源投入量。

表2 2007年影响力和感应度系数及其变化

部门	2007年		2002—2007年的变化	
	影响力系数	感应度系数	影响力系数	感应度系数
能源工业	1.19	1.43	14	28
农业	0.84	0.67	-6	-17
非能源工业	1.35	2.99	3	12
静脉产业	0.53	0.47	18	3
建筑业	1.35	0.40	0	-19
运输邮电业	0.95	0.66	-6	-19
商业饮食业	0.82	0.85	-12	-20
非物质生产部门	0.97	0.52	-3	-6

数据来源:根据《中国投入产出表2007年》和《中国投入产出表2002年》计算整理。

表3 2007年8个部门直接消耗系数

部门	能源工业	农业	非能源工业	静脉产业	建筑业	运输邮电业	商业饮食业	非物质生产部门
能源工业	0.475 4	0.018 1	0.066 2	0.008 1	0.034 4	0.158 0	0.023 3	0.036 3
农业	0.001 0	0.140 7	0.056 2	0.000 2	0.004 1	0.008 9	0.020 1	0.006 1
非能源工业	0.123 8	0.191 5	0.566 0	0.041 2	0.570 3	0.150 2	0.154 6	0.261 5
静脉产业	0.000 1	0.000 1	0.011 4	0.124 4	0.000 0	0.000 0	0.000 0	0.000 0
建筑业	0.000 6	0.000 2	0.000 3	0.000 1	0.009 5	0.003 2	0.003 8	0.012 5
运输邮电业	0.026 0	0.019 9	0.027 0	0.006 3	0.090 5	0.072 8	0.053 4	0.039 6
商业饮食业	0.041 3	0.027 4	0.048 5	0.009 0	0.045 1	0.088 8	0.136 6	0.102 4
非物质生产部门	0.017 3	0.016 1	0.010 7	0.002 0	0.014 7	0.023 4	0.023 2	0.053 1

注:数据来源:根据《中国投入产出表2007年》计算整理。

2007年各部门单位产出直接耗能最高的是能源部门本身,达到0.475 4元,比2002年增长50%;运输邮电业达到0.158 0,增长44%;非能源部门和非物质部门分别是0.066 2和0.036 3,分别上升21%和11%;建筑业0.034 4、商业饮食业0.023 3和农业部门0.018 1,分别降低了14%、2%和26%;最低的是静脉产业,只有0.008 1。

能源部门自身单位产出能耗最高的是燃气生产和供应业为0.639 6,其次是石油加工炼焦及核燃料加工业为0.627 2,电力热力的生产和供应业0.509 4,煤炭开采和洗选业0.187 8,石油和天然气开采业为0.141 9。

从非能源部门看,耗能最大的是金属矿采选业0.212 5,水生产和供应业0.211 7,化学工业0.155 2、非金属矿物制品业0.151 2、非金属矿及其他矿采选业0.125 8和金属冶炼及压延加工业0.119 5。交通运输及仓储业为0.202 9,是第三产业的能耗大户。

从动态来看,2007年单位产出直接能耗总量大且增幅快的产业部门有:电力热力的生产和供应业

106%、煤炭开采和洗选业81%、石油和天然气开采业69%、交通运输及仓储业40%、燃气生产和供应业32%。

能源部门、运输邮电业和非能源部门是国民经济中能源直接消耗的主要产业。具体来看,诸如燃气、电力热力生产供应业等“两高一资”行业是能源直接消耗大户。

(三)能源完全消耗系数和完全能耗结构分析

8个部门投入产出表完全消耗系数可以反映出各部门单位总产出所直接和间接消耗的总能源投入量。

从表5中可以看出,2007年各部门单位产出完全能耗最高的是能源部门本身,达到1.039 4,比2002年增长97%;运输邮电业达到0.433 6,增长80%;非能源部门和建筑业分别是0.384 2和0.343 0,分别上升83%和73%;非物质部门0.225 5、商业饮食业0.161 7和农业部门0.148 0,分别增长了74%、52%和53%;最低为静脉产业0.042 1。

从表6中可以看出,能源部门中单位产出完全能耗最高的是石油加工炼焦及核燃料加工业为

表4 2007年42部门单位产出直接能耗系数及其变化(以2002年为基期)

部门	单位产出直接 能耗系数	变化/%	部门	单位产出直接 能耗系数	变化/%
农林牧渔业	0.018 1	-26	废品废料	0.025	*
煤炭开采和洗选业	0.187 8	81	电力热力的生产和供应业	0.509 4	106
石油和天然气开采业	0.141 9	69	燃气生产和供应业	0.639 6	32
金属矿采选业	0.212 5	17	水的生产和供应业	0.211 7	12
非金属矿及其他矿采选业	0.125 8	44	建筑业	0.034 4	-14
食品制造及烟草加工业	0.019 7	25	交通运输及仓储业	0.202 9	40
纺织业	0.036 3	19	邮政业	0.049 9	31
纺织服装鞋帽皮革羽绒及其制品	0.016 5	59	信息传输计算机服务软件	0.024	-4
木材加工及家具制造业	0.034 1	-12	批发和零售业	0.020 2	-37
造纸印刷及文教体育用品	0.053 6	71	住宿和餐饮业	0.037 5	18
石油加工炼焦及核燃料加工业	0.627 2	-5	金融业	0.014 9	9
化学工业	0.155 2	44	房地产业	0.013 3	0
非金属矿物制品业	0.151 2	16	租赁和商务服务业	0.039 5	157
金属冶炼及压延加工业	0.119 5	6	研究与试验发展业	0.027 5	217
金属制品业	0.061 4	20	综合技术服务业	0.026 5	-30
通用专用设备制造业	0.038 5	9	水利环境和公共设施	0.055	153
交通运输设备制造业	0.019 5	-4	居民服务和其他服务业	0.035 8	-22
电气机械及器材制造业	0.019 4	-7	教育	0.045 9	-6
通信设备计算机及其他电子设备	0.013 8	18	卫生社会保障和其他服务业	0.025 7	31
仪器仪表及文化办公用机械	0.015 7	23	文化体育和娱乐业	0.021 3	-2
工艺品及其他制造业	0.033 1	-13	公共管理和社会组织	0.040 5	66

注:*表示0.025是2007年增加的绝对值,因为2002年此项为0,无法计算变化幅度。

数据来源:根据《中国投入产出表2007年》和《中国投入产出表2002年》计算整理。

表5 2007年8个部门完全消耗系数

部门	能源工业	农业	非能源工业	静脉产业	建筑业	运输邮电业	商业饮食业	非物质生产部门
能源工业	1.038 6	0.147 3	0.381 8	0.042 1	0.341 5	0.433 0	0.161 2	0.224 7
农业	0.055 0	0.209 4	0.178 2	0.010 5	0.119 0	0.058 6	0.067 6	0.070 4
非能源工业	0.729 4	0.651 3	1.630 2	0.143 2	1.639 9	0.639 4	0.576 0	0.869 1
静脉产业	0.009 8	0.008 6	0.034 4	0.144 0	0.021 5	0.008 4	0.007 5	0.011 4
建筑业	0.003 1	0.001 5	0.002 6	0.000 4	0.012 2	0.005 4	0.005 8	0.015 1
运输邮电业	0.091 1	0.055 9	0.104 4	0.015 0	0.171 9	0.123 5	0.095 2	0.092 3
商业饮食业	0.156 1	0.092 0	0.188 5	0.024 6	0.189 1	0.180 1	0.215 7	0.200 1
非物质生产部门	0.052 7	0.034 3	0.047 1	0.006 0	0.051 5	0.048 5	0.042 9	0.078 6

数据来源:根据《中国投入产出表2007年》计算整理。

1.059 7,电力热力的生产和供应业为1.051 5,随后是燃气生产和供应业为0.987 0,煤炭开采和洗选业0.448 1,石油和天然气开采业为0.359 6。

从非能源部门看,耗能最大的是金属矿采选业0.635 4,化学工业0.608 6,金属冶炼及压延加工业0.571 8,水生产和供应业0.545 8,非金属矿物制品业0.532 1。交通运输及仓储业0.523 4,是第三产业的能耗大户。

从动态来看,2007年单位产出完全能耗总量大且增幅快的产业部门有:电力热力的生产和供应业174%、煤炭开采和洗选业103%、石油和天然气开采业115%、纺织服装鞋帽皮革羽绒及其制品业80%、化学工业85%、交通运输及仓储业54%、燃气生产和供应业32%。

从能源完全消耗来看,各部门之间能耗的差距明显缩小,诸如燃气、电力热力生产供应业等“两高一资”行业仍然是能源消耗的大户。

利用2007年全国投入产出表的完全消耗系数可以计算各部门的完全能耗结构,如表7所示。2007年农业主要耗电力热力、石油和煤炭,万元产值完全耗电力热力的生产和供应业793元,石油及核燃料加工业393元、石油天然气开采业387元和煤炭开采业257元;能源部门主要消耗石油、电力热力和煤炭;非能源部门主要消耗电力热力、石油和煤炭;静脉产业、建筑业、运输邮电业主要耗电力热力和石油;商业饮食业、非物质生产部门主要消耗石油和电力热力。

煤炭、石油和电力部门是我国完全能耗的主要

表6 2007年42部门单位产出完全能耗系数及其变化(以200年为基期)

部门	单位产出完全 能耗系数	变化/%	部门	单位产出完全 能耗系数	变化/%
农林牧渔业	0.146	41	废品废料	0.050 4	*
煤炭开采和洗选业	0.448 1	103	电力热力的生产和供应业	1.051 5	174
石油和天然气开采业	0.359 6	115	燃气生产和供应业	0.987	32
金属矿采选业	0.635 4	66	水的生产和供应业	0.545 8	63
非金属矿及其他矿采选业	0.459 3	90	建筑业	0.418	72
食品制造及烟草加工业	0.187 2	63	交通运输及仓储业	0.523 4	54
纺织业	0.311 5	77	邮政业	0.253 3	50
纺织服装鞋帽皮革羽绒及其制品	0.260 7	80	信息传输计算机服务软件	0.157 6	42
木材加工及家具制造业	0.308 5	57	批发和零售业	0.158 8	32
造纸印刷及文教体育用品	0.321 1	87	住宿和餐饮业	0.193 9	62
石油加工炼焦及核燃料加工业	1.059 7	25	金融业	0.096 3	39
化学工业	0.608 6	85	房地产业	0.071 4	20
非金属矿物制品业	0.532 1	66	租赁和商务服务业	0.282 8	122
金属冶炼及压延加工业	0.571 8	59	研究与试验发展业	0.251 9	140
金属制品业	0.480 2	67	综合技术服务业	0.191 8	23
通用专用设备制造业	0.394 6	73	水利环境和公共设施	0.247 9	138
交通运输设备制造业	0.348 4	75	居民服务和其他服务业	0.240 6	45
电气机械及器材制造业	0.407 9	77	教育	0.207 1	55
通信设备计算机及其他电子设备	0.311 3	81	卫生社会保障和其他服务业	0.348 3	116
仪器仪表及文化办公用机械	0.326 1	73	文化体育和娱乐业	0.200 3	67
工艺品及其他制造业	0.332 2	66	公共管理和社会组织	0.198 1	81

注:*表示0.0504是2007年增加的绝对值,因为2002年此项为0,无法计算变化幅度。

数据来源:根据《中国投入产出表2007年》和《中国投入产出表2002年》计算整理。

来源。火电占2007年电力消费的83.2%,而火电基本上是由煤炭供应,所以煤炭和石油是我国经济发

展中能源消耗的主要种类。同时,静脉产业的单位产出完全能耗是8个部门中最低的。

表7 2007年8个部门万元产值完全能耗结构

部门	能源工业	农业	非能源工业	静脉产业	建筑业	运输邮电业	商业饮食业	非物质生产部门
煤炭开采和洗选业	9 495	257	45 007	68	601	2 758	1 657	4 328
石油和天然气开采业	16 756	387	66 879	98	853	14 188	4 509	9 536
石油及核燃料加工业	5 353	393	72 525	114	1 049	19 512	5 849	12 030
炼焦业	743	38	14 513	20	202	7 630	323	976
电力热力的生产和供应业	15 248	793	142 309	231	1649	11 713	7 699	16 918
燃气生产和供应业	713	13	3 580	6	34	403	229	437

数据来源:根据《中国投入产出表2007年》计算整理。

(四)能源中间需求和完全需求波及效应分析

表8的计算结果表明:2007年我国每增加万元能源最终使用,需要直接增加农产品10元,能源产品4 754元,非能源部门产品1 238元,静脉产业1元,建筑业6元,运输邮电业260元,商业饮食业413元,非物质部门173元。考虑到能源自身最终产品的价值,能源部门需要增加4 754元的产出,这样全社会总产出增加6 855元。

从表8中还可以看出,每增加1万元能源最终使用,需要完全增加农产品550元,能源产品20 386元,非能源部门产品7 294元,静脉产业98元,建筑业31元,运输邮电业911元,商业饮食业1 561元,非物质部门527元。即能源部门最终使用增加1万元,则会导致全社会总产出增加31 358元,比直接

波及影响增加了24 503元。

能源部门对本部门、非能源部门和商业饮食业有很大的直接和间接波及影响效应,其中农业和建筑业的间接波及影响产出分别是直接影响的54.4倍和4倍。

表8 增加万元能源最终需求对各部门诱发的产出量

部门	直接波及影响	间接波及影响	完全波及影响
能源部门	4 754	15 632	20 386
农业	10	540	550
非能源部门	1 238	6 057	7 294
静脉产业	1	97	98
建筑业	6	24	31
运输邮电业	260	651	911
商业饮食业	413	1 148	1 561
非物质生产部门	173	353	527
合计	6 855	24 503	31 358

数据来源:根据《中国投入产出表2007年》计算整理。

表9的计算结果表明:2007年我国每增加万元静脉产业最终使用,需要完全增加农产品105元,能源产品421元,非能源部门产品1432元,静脉产业11440元,建筑业4元,运输邮电业150元,商业饮食业246元,非物质部门60元。即静脉产业最终使用增加1万元,则会导致全社会总产出增加13857元,其中静脉产业自身的产出增加占了82.56%。

表9 增加万元静脉产业最终需求对各部门诱发的产出量 元

部门	直接波及影响	间接波及影响	完全波及影响
能源部门	81	340	421
农业	2	103	105
非能源部门	412	1020	1432
静脉产业	1244	10196	11440
建筑业	1	3	4
运输邮电业	63	87	150
商业饮食业	90	156	246
非物质生产部门	20	40	60
合计	1913	11945	13857

数据来源:根据《中国投入产出表2007年》计算整理。

静脉产业对本部门和非能源部门有较大的直接和间接波及影响效应,而且增加万元静脉产业最终使用所诱发的产出中静脉产业自身占了82.56%,这说明静脉产业在生产过程中直接和间接消耗的主要是本部门的废品废料。

三、政策讨论及建议

(一)限制“两高一资”产品的出口

2007年5月23日,国务院发布《节能减排综合性工作方案》,指出节能减排的一个关键工作是要遏止高耗能、高排放行业过快增长。随后我国取消了553项“两高一资”产品的出口退税,降低了2268项商品的出口退税率,对钢坯、焦炭等142项“两高一资”产品加征或开征出口暂定关税。2011年9月7日,国务院又印发了《“十二五”节能减排综合性工作方案》,提出要调整优化产业结构,提高高耗能、高排放行业的准入门槛,严格控制高耗能、高排放产品的出口等。

“两高一资”行业是我国经济发展中的能耗大户,遏止该行业过快增长就成为节能减排工作的关键。但是,限制“两高一资”产品的出口应考虑对节能减排绩效优异的“两高一资”企业实施税收优惠政策^[6],一刀切的做法不可取。

另外,遏止“两高一资”行业的过快增长只能作为短期的行政节能减排手段,从源头上说是我国的能源利用结构导致了相关行业的高能耗、高排放。煤炭和石油是我国主要的能源消费来源。2011年,

煤炭和石油分别占我国能源消费总量的70.4%和17.7%。而这些传统化石能源的消费必然会带来大量的污染和排放,所以只有大力发展水能、风能和太阳能这样的清洁能源,优化我国以煤炭为主的能源利用结构,才能从根本上保护自然生态环境。

目前中国的电源结构已经悄然发生变化,水电、核电、风电的比例开始上升。2006年,我国火电装机容量达到历史最高水平,占总装机容量77.57%,之后一路下滑至2011年的72.5%。水电装机容量占比基本维持在22%~24%,其中2007年达到历史最低值10.6%,稍有回升后于2011年又达到21.8%。核电的装机容量近年来也呈明显上升趋势,2010和2011年分别达到了20%和16%的增长比例。

建议把握限制“两高一资”产品出口政策对实施对象和实施时间的灵活性,大力开发和利用清洁能源,优化我国能源的利用结构。

(二)关于产业结构节能问题

在遏止“两高一资”行业过快增长的同时,国家还出台了加大淘汰落后产能和产业结构调整的相关政策。2011年,我国淘汰炼铁和炼钢落后产能分别为3192万吨和2846万吨,2012年共淘汰落后产能涉及19个行业、2579家企业。在此背景下,有些学者认为中国应该适当放慢经济增长速度以便促进节能减排和减轻环境污染^{[16]293-309},甚至要通过降低重工业的比例来达到调整产业结构和结构节能减排的目的。

本文认为这些观点是不合适的。能源部门对本部门、非能源部门和商业饮食业有很大的直接和间接波及影响效应。如果按照上述观点操作,则我们应该降低重工业(包括能源部门)的比例,降低经济发展的速度,把这些精力用来关注环境保护。但是,如果每减少一万元能源最终产品,则全社会就会减少554元农产品供应,减少能源产品20394元,非能源部门产品7423元,建筑业31元,运输邮电业913元,商业饮食业1564元,非物质部门528元。即全社会总产出减少31407元。而社会总产出减少了,则国民经济发展减缓,国家的财政能力得不到提高,那么环境保护就会失去保障。由此可见,经济增长和环境保护是相辅相成的,经济增长是环境保护的基础,环境保护反过来可以更好地实现经济增长的内涵。

不能单纯为了环境保护而牺牲经济增长,应该做到“经济增长”和“环境保护”两不误。

(三)鼓励“静脉产业”的发展

2007年12月,我国环保总局、商务部和科技部

联合下发了《国家生态工业示范园区管理办法(试行)》。2009年1月1日,我国《循环经济促进法》正式生效。这些法律法规为我国“静脉产业”的发展奠定了法律基础。

静脉产业的单位产出完全能耗是8个部门中最低的,同时静脉产业在生产过程中主要消耗的是本部门的废品废料。这说明静脉产业的发展可以节约能源并促进废弃物的循环利用,有利于建设“环境友好型、资源节约型”社会。2007年静脉产业对国民经济其他部门的拉动和推动作用很弱,这说明静脉产业在我国的发展刚刚起步。

按照投入产出表数据,采用收入法计算的2007年我国“废品废料”部门的产值为3 530.9亿元,只占GDP的1.33%。而日本的废弃物再生利用产业市场规模在2002年的时候就已经达到了21万亿日元(约合当年人民币1 3600多亿),雇佣人数约为57万人^[17]。美国在1976年通过了《资源保护和回收法》,1990年又制定了《污染预防法》,现在美国的静脉产业规模与汽车业的规模不相上下。欧洲在产品循环利用、废弃物资源化方面也取得了较为显著的成就。早在1975年,欧共体国家就制定了《废物指令》,规定了“污染者负担”的原则。此后,欧盟又分别于2000年和2003年颁布了《报废车辆指令》和《报废电器电子设备指令》,以支持静脉产业的发展。

借鉴国外经验,我国政府应该将静脉产业作为新的经济增长点,对静脉产业的发展给予大力支持。首先,要完备法律并制定和完善优惠的经济政

策。2000年日本把建立循环型社会提升为基本国策,并颁布和实施了6部法律^{[16]293-309}。我国要进一步细化循环经济法律体系,做到循环经济有法可依、执法必严。其次,鼓励实施“绿色采购”。即规定国家和地方政府部门要优先采购环境友好型产品。再次,强化政府职责,加大舆论宣传并加强科技研究。明确政府部门建设循环经济的管理职能与责任,健全循环型社会建设的科技研究支撑体系,让企业、民间组织和个人加入到循环型社会的建设中来。

(四)依靠行政手段实现节能减排目标

能源部门是我国国民经济中的主导产业,且与2002年相比,2007年我国能源部门的主导地位进一步增强。所以能源部门节能减排工作的成效直接关系到国民经济节能减排的全局。

在我国目前的节能减排工作中,尤其是在能源部门以及与能源部门密切相关的“两高一资”行业中,过度依赖行政强制手段来达到节能减排目标的现象比较常见。但从经济学角度看,价格是供需之间的重要杠杆,通过适当地提高能源价格可以有效地抑制能源的消费需求,从而达到减少能源消费和提高能源利用率的目的,最终有利于环境保护^[18]。同时,税收制度也是理想的节能减排调节工具。政府部门可以通过上调资源税税率,加大排污收费力度,建立健全我国的排污权交易市场,从而提高企业的污染排放成本。我国应设置完善合理的环境税收制度,尽快出台既能保护环境又不过度加重企业负担的《环境税法》,建立市场为导向的节能减排长效机制。

参考文献:

- [1] 苏艺,王圣,杜啸岩. 我国工业项目环境影响评价与节能减排政策分析[J]. 中国环保产业,2008(5):18-21.
- [2] 安伟. 河南省节能减排政策研究[D]. 武汉:华中科技大学,2008.
- [3] 庞军. 国内外节能减排政策研究综述[J]. 生态经济,2008(9):136-138.
- [4] 程永正. 基于绿色GDP核算体系的节能减排政策制定研究[J]. 环境科技,2009(6):5-8.
- [5] 黄海峰,任培. 中欧节能减排政策比较[J]. 再生资源与循环经济,2009(12):37-41.
- [6] 张刚刚,金凡. 透过节能减排政策和制度看中国节能减排[J]. 武汉理工大学学报,2010(4):16-19.
- [7] 李立. 试用投入产出法分析中国的能源消费和环境问题[J]. 统计研究,1994(5):56-61.
- [8] 王玉潜. 能源消耗强度变动的因素分析方法及其应用[J]. 数量经济技术经济研究,2003(8):151-154.
- [9] Liang Qiao-Mei, Fan Ying, Wei Yi-Ming. Multi-regional input-output model for regional energy requirements and CO₂ emissions in China[J]. Energy Policy,2007(35):1685-1700.
- [10] 中国投入产出学会课题组. 我国能源部门产业关联分析[J]. 统计研究,2007(5):3-6.
- [11] 席西民,刘洪涛,郭菊娥. 能源投入产出分式规划模型的构建与应用[J]. 科学学研究,2009(4):535-540.
- [12] Liu Hongtao, Xi Youmin, Guo Ju'e, Li Xia. Energy embodied in the international trade of China:an energy input-output analysis[J]. Energy Policy. 2010(38):3957-3964.
- [13] 刘起运,陈璋. 投入产出分析[M]. 北京:中国人民大学出版社,2006:25.
- [14] 许宪春. 中国2002年投入产出表编制方法[M]. 北京:中国统计出版社,2005:8.

- [15] 廖新华,唐旭. 广西能源投入产出影响分析[EB/OL]. (2009-12-03)[2012-12-14].<http://www.stats.gov.cn/wos40/gtjj-detail.jsp>.
- [16] 陈佳贵. 中国经济前景分析——2009年春季报告[M]. 北京:社会科学文献出版社,2009:293-309.
- [17] 高欣. 一个悄然兴起的产业——静脉产业[M]. 北京:中国环境科学出版社,2008:46-77.
- [18] 陈佳贵. 2009年中国经济形势分析与预测[M]. 北京:社会科学文献出版社,2008:132-142.

The Study of Energy Conservation and Emission Reduction Polices Based on Energy Input-Output Analysis

LV Hao, ZHOU Dequn, ZHOU Peng

(College of Economics and Management, Nanjing University of Aeronautics and Astronautics, Nanjing 210016, China)

Abstract: By using China's input-output tables of 42-sectors in the years 2002 and 2007, this paper has compiled two 8-sectors input-output tables, which include energy sector, non-energy sector, venous industry, agriculture, architecture, transportation and telecommunication industry, business and catering industry, and non-physical sector. Making use of the four input-output tables, it has calculated the influence coefficient, sensitivity coefficient, direct consumption coefficient, complete consumption coefficient of energy sector, and the energy sector's direct and complete Spread effect on the other industries in the national economy. Based on these data this paper has discussed the present energy conservation and emission reduction polices of China. What's more, this paper has proposed some suggestions to deepen the energy conservation and emission reduction work according to Chinese energy using structure and industry characteristics.

Key words: energy consumption; input-output; energy conservation and emission reduction

[责任编辑:箫姚]

—————
(上接第 33 页)

An Empirical Examination on the Hypothesis of the “Resource Curse” in Chinese Cities

—Based on the Conduction Mechanism of Resource Utilization Efficiency

YANG Zhiming

(The Center for Economics Research, Shandong University, Jinan 250100, China)

Abstract: Based on the hypothesis of Resource Curse, this paper calculates the total factor productivity and resource utilization efficiency of 110 major cities in China from 2001 to 2010 by using the Slacks-based Measure DDF, and re-examines the hypothesis by using a panel data model. It is found that, in general, urban resource utilization efficiency has gradually increased year by year; in terms of resources variety, energy utilization efficiency is significantly higher than that of water and land resources, with the land resources utilization efficiency being the poorest; there is a significant negative correlation between the abundance in energy or resources and the urban economic growth, indicating that generalized Resource Curse does exist at the city level; resource utilization efficiency is an important conduction mechanism for the generation of curse effects.

Key words: resource utilization efficiency; resource curse; city; energy; water; land

[责任编辑:箫姚]